

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAN KENDALA UNTUK SUMBERDAYA HAYATI

Suwarno Hadisusanto
Lab. Ekologi Fakultas Biologi UGM

Abstrak

Sistem Informasi Geografis sangat diperlukan dalam pembuatan database termasuk bidang biologi. Untuk sumberdaya hayati tak aktif tidak masalah. Kendala akan muncul apabila data tersebut berupa data satwa/fauna. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah pola perilaku, pengaruh lingkungan, siklus hidup dan habitatnya.

Pengantar

Tuntutan pengadaan database semakin mendesak dalam percaturan informasi mengenai ilmu pengetahuan. Demikian juga kebutuhan dalam bidang biologi sudah semakin tinggi tuntutan mendapatkan informasi secara cepat dan akurat. Sistem Informasi Geografis yang sudah berkembang di Indonesia sangat membantu untuk keperluan tersebut.

Informasi geografis sebenarnya bukan fenomena baru dalam sejarah, antara lain pemerintah di Eropa mengirim para pelautnya untuk mendapatkan daerah baru (Sandy, 1997). Pola umum sistem informasi geografis memiliki fasilitas masukan data, gudang dan manajemen data, manipulasi dan analisis data dan luaran data. Secara cepat dan akurat gabungan data tanah, tata guna lahan, dan vegetasi dibutuhkan untuk analisis dan prakiraan dampak lingkungan (Loran dan Rabou, 1997).

Biologi sebagai ilmu dasar semakin diharapkan untuk menunjang ilmu terapan dengan memanfaatkan data dasar yang sudah ada dengan sajian informasi geografis. Hal ini sangat berkaitan dengan upaya pengelolaan suatu kawasan. Namun demikian data dasar biologi dapat berubah terus menerus karena berhubungan dengan aktivitas makhluk hidup sesuai siklusnya. Sebenarnya bukan makhluk hidup saja yang dinamis, aspek fisik pun seperti tanah dan air juga selalu berubah, tetapi perubahan tersebut dapat dipantau kecenderungan arah perubahannya. Contoh land slide, gerakan awan, arah angin, arus air dan sebagainya. Tetapi perubahan yang

ada pada aspek hayati seringkali tidak terduga, sehingga dalam ekologi dikenal ada pola diversitas stokastik.

Sifat ekologis suatu makhluk

Setiap organisme mempunyai tempat hidup atau habitat yang khusus, kaitannya dengan hal itu tiap spesies berperan sesuai dengan kebiasaan. Peranan dalam habitat tersebut dikenal dengan relung (=niche). Relung dikenal ada relung makanan, relung ruang, dan relung ekologi (Brewer, 1994). Pada habitat yang cocok suatu spesies mampu memproduksi generasi berikut secara optimal, sehingga populasi suatu spesies setiap saat dapat berubah. Dalam aktivitasnya dalam lingkungan suatu makhluk akan berinteraksi dengan berbagai jenis yang mengelilingi.

Kendala yang muncul

Dari sifat-sifat ekologis di atas ada beberapa kendala yang dapat mengacaukan pemanfaatan data dasar yang telah dibuat. Kendala tersebut antara lain :

a. Ledakan populasi

Faktor yang berpengaruh terhadap besarnya populasi adalah natalitas, mortalitas, imigrasi dan emigrasi. Pada komunitas tertutup faktor natalitas dan mortalitas saja yang akan menentukan. Tetapi pada kasus-kasus ledakan populasi seperti populasi belalang *Locusta migratoria* yang terjadi di Halmahera, Lampung dan akhir-akhir ini terjadi pula di Pulau Sumbawa merupakan fenomena yang perlu dicermati. Hingga sekarang belum diketahui persis penyebab dan siklus terjadinya ledakan.

Ledakan populasi dapat terjadi karena faktor menurunnya populasi predator tetapi dapat juga karena pengaruh perubahan iklim. Pola ledakan tersebut belum dapat terpetakan secara akurat karena masih ada pertimbangan perilaku migrasi hewan bersangkutan.

b. Pola diversitas stokastik

Kejadian alam sering kali diluar prediksi manusia (pakar), yaitu terjadinya bencana alam, banjir, gunung meletus, angin topan dan sebagainya. Pola diversitas dalam suatu komunitas akan terpengaruh oleh kejadian-kejadian alam yang sama sekali tidak diduga sebelumnya. Suatu spesies dapat muncul disuatu tempat yang sebelumnya tidak ada dan bahkan mungkin bukan habitat pilihannya. Struktur komunitas akan berubah secara mendadak.

Penelitian Hadisusanto tahun 1995 – 1997 yang mengkaji suksesi avertebrata benthik di Sungai Boyong hulu Kabupaten Sleman pasca bencana Merapi mendapatkan data yang sangat fantastik. Letusan Merapi terjadi bulan November 1994, pada bulan Mei 1995 sepanjang lokasi penelitian kurang lebih 3 kilometer, tidak ditemukan bentos satu jenis pun. Akhir tahun 1995 ditemukan 28 spesies, hingga akhir 1996 terdapat 35 spesies dan sampai dengan akhir 1997 telah diperoleh 54 spesies. Gambaran seperti ini pembuatan data dasar dan pemanfaatannya tidak dapat mengabaikan proses alam yang terjadi, oleh karenanya penelitian harus dilakukan setiap ada perubahan karena alam. Keterlambatan pelaksanaan penelitian lapangan akan kehilangan kesempatan mendapatkan data yang sangat berharga dan keterkaitan antar kejadian tersebut.

c. Perubahan lingkungan yang mendadak

Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap kehidupan fauna perairan, baik abundansi maupun diversitasnya. Pada perairan yang stabil secara fisik selanjutnya akan memantapkan komunitas perairan. Sehingga apabila kondisi fisik berubah komunitaspun akan berubah kecuali bagi organisme yang masih dalam kisaran toleransi. Telah diketahui bahwa, alam mempunyai daya lentng atau daya memperbaiki secara alami. Organisme yang hilang pada saat pengaruh limbah perusahaan cukup kuat masuk kedalam habitatnya. Proses *self purification* akan mengembalikan kemunculan organisme yang menyukai perairan jernih seperti kelompok Copepoda. Kondisi air yang jernih akan menghilangkan komunitas organisme perairan yang menyukai kondisi dengan kualitas rendah misalnya

Euglena, *Vorticella* dan *Tubifex*. Perubahan komunitas yang berjalan terus menerus ini memerlukan data dasar yang berkesinambungan.

d. Pola perilaku

Beda dengan tumbuhan, hewan (khususnya satwa liar) mempunyai perilaku yang kompleks karena instingnya. Sebagai contoh, burung *Pluvialis dominica* yang mempunyai habitat aslinya di belahan bumi bagian utara. Pada saat musim dingin akan tiba, burung tersebut akan melakukan migrasi ke belahan bumi bagian selatan atau daerah khatulistiwa dengan menempuh jarak ribuan kilometer. di belahan bumi selatan melanjutkan proses reproduksi, aktivitas seperti ini berlangsung terus menerus.

Perilaku reproduksi katadrom (contoh : sidat) dan anadrom (contoh : *salmon*) yang setiap kali akan migrasi menuju habitat yang sangat berlawanan dengan habitat aslinya pada saat akan bertelur, dapat mengacaukan bagi pengguna SIG tanpa mengetahui sifat organisme tersebut.

Hewan migran yang menetap juga harus dipertimbangkan karena dapat membingungkan asal organisme tersebut. *Pelicanus* migran yang menetap di sebagian Pulau Jawa akan masuk kedalam data dasar untuk distribusi satwa liar. Padahal burung tersebut bukan asli oriental khususnya Indonesia. Perilaku beberapa jenis penyu (antara lain *Chelonia mydas* dan *Eretmochelis imbricata*) sangat kompleks akan dapat menimbulkan tafsiran yang mungkin berbeda dengan konsep-konsep ekologi dalam pembuatan data dasar.

e. Siklus hidup

Setiap spesies mempunyai siklus hidup yang karakteristik, Lepidoptera mempunyai siklus hidup dengan metamorfosis sempurna. Bentuk antar stadium sangat berbeda sehingga dapat menimbulkan interpretasi yang berbeda pula. Penggunaan Sistem Informasi Geografis dapat mempunyai dua data dasar yang sebenarnya adalah sama, sehingga data tersebut dapat digabung menjadi satu.

Dalam kasus ini tentunya berbeda untuk kajian migrasi karena distribusi antar stadium dapat berbeda akibat kemampuan migrasi.

Penaeus monodon suatu saat termasuk kelompok plankton tetapi pada stadium lain tergolong bentos. Mikrohabitat masing-masing stadium berbeda sehingga pemanfaatan sistem ini (SIG) memerlukan banyak pengulangan.

Upaya efisiensi

Data seri sangat baik untuk mengikuti perkembangan perubahan data di alam tetapi berapa besar biaya yang harus dikeluarkan. Apabila data seri harus dikerjakan akan lebih bijaksana kalau pengumpulan data tersebut mengikuti pola kestabilan yang ada di lapangan. Kestabilan yang cukup lama mungkin hanya diperlukan beberapa kali pengumpulan data.

Untuk spesies yang sama dengan stadia yang banyak dapat dilakukan pekerjaan yang sama sehingga tidak terjadi duplikasi data.

Daftar Pustaka

- Anonymous. 1992. Geographical Information Systems Guidelines Document. Office of Information Resources Management U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C. 29 hal.
- Brewer, R. 1994. The Science of Ecology. Saunders College Publishing, Philadelphia. 773 hal.
- Hadisusanto, S. 1998. Pola suksesi avertebrata bentik di Sungai Boyong pasca bencana Merapi. Belum dipublikasikan. 50 halaman.
- Loran, T.M. and A.E.B.M. Rabou. 1997. Development of a flexible and problem-oriented Geographical Information System. The Second International Conference on Geography in the ASEAN Region, Yogyakarta, 31st August – 3rd September 1992. Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Yogyakarta. Hal. 91-93.
- Purnadjaja. 1997. Geographical coordinates as basic database and mapping unit. The Second International Conference on Geography in the ASEAN Region, Yogyakarta, 31st August – 3rd September 1992. Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Yogyakarta. Hal. 116-119.

Purnadjaja and U.R.D. Wasis. 1997. Geographical Information Systems for Forest Management. The Second International Conference on Geography in the ASEAN Region, Yogyakarta, 31st August – 3rd September 1992. Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Yogyakarta. Hal. 120-123.

Sandy, I.M. 1997. Geographic Names of Indonesian Maps. Proceeding, The Second International Conference on Geography in the ASEAN Region, Yogyakarta, 31st August – 3rd September 1992. Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Yogyakarta. Hal. 69-71.